Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروز

زینب یوسفوند[1]، عبدالحسین پرنو[2]، بهروز احسن[3]، بیان فیاضی[1]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

۲- استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- استادیار دانشگاه علوم پزشکی سنندج

نشانی نویسنده مسئول: کرمانشاه، باغ ابریشم، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دکتر عبدالحسین پرنو
E-mail: parnowabdolhossein@gmail.com

وصول: ۹۱/۳/۱۸ اصلاح: ۹۱/۴/۲۹ پذیرش: ۹۱/۹/۶

چکیده

مقدمه و هدف: مولتیپل اسکلروز (MS) یک بیماری مزمن در سیستم اعصاب مرکزی است که مسیرهای حرکتی را متاثر می‌کند و به ضعف و خستگی عضلانی منجر می‌شود. هدف از این پژوهش تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروز بود.

روش‌شناسی: ۱۶ نفر از زنان مراجعه کننده به انجمن MS کردستان در پژوهش حاضر شرکت کردند و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش در یک برنامه تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، ۳ بار در هفته با شدت ۷۰-۴۰ درصد یک تکرار بیشینه شرکت کردند. دو روز قبل و بعد از پروتکل تمرینی، قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی ارزیابی گردید. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های t همبسته و مستقل در سطح معناداری $p\leq ۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون t مستقل نشان داد که در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایش و گواه در قدرت پرس پا (P=۰/۰۰۶)، پرس‌سینه (P=۰/۰۰٤)، آزمون ٦ دقیقه راه رفتن (P=۰/۰۱۱)، آزمون ۱۰ متر راه رفتن (P=۰/۰۱۰) و آزمون برخاستن و رفتن (P=۰/۰۰٦) وجود داشت؛ در حالیکه، در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایش و گواه در فاکتورهای فوق وجود نداشت (به ترتیب؛ P=۰/٤٦، P=۰/۷۳، P=۰/۷٦، P=۰/٦۰ و P=۰/۹٦).

بحث و نتیجه‌گیری: یک دوره تمرین مقاومتی منجر به افزایش معنی‌دار قدرت و مسافت راه رفتن می‌شود؛ بنابراین، سرعت راه رفتن را افزایش می‌دهد. تمرین قدرتی به خوبی توسط این بیماران تحمل می‌شود و اثر زیانباری بر روند تشدید این بیماری ندارد.

واژه‌های کلیدی: *تمرین مقاومتی، مولتیپل‌اسکلروز، ظرفیت عملکردی، زنان.*

مقدمه

مولتیپل اسکلروز (MS) یک بیماری مزمن، التهابی و تخریب کننده و یکی از شایع‌ترین بیماری‌های سیستم اعصاب مرکزی است که در اثر تخریب غلاف میلین ایجاد می‌شود (۳-۱). مطالعات نشان داده‌اند که MS سومین عامل ناتوانی‌های عصبی محسوب می‌شود (٦-٤)

که مغز، سلول اپتیک و طناب نخاعی را در بر می‌گیرد (۷،۸). نشانه‌های اولیه عموماً قبل از ۵۰ سالگی و حداکثر بروز این بیماری بین سنین ۲۰ تا ٤۰ سالگی است (۹). این بیماری به ندرت قبل از ۱۰ سالگی و بعد از ٦۰ سالگی دیده می‌شود (۱۰)؛ به طوریکه، اوج آن در سن ۲۰ تا ۳۰ سالگی است (۱۱،۱۲). MS در زنان شایع‌تر از مردان می‌باشد و زنان تقریباً ۲ برابر بیشتر از مردان تحت تأثیر این بیماری قرار می‌گیرند (۱۳،۱٤). علت قطعی بیماری کماکان ناشناخته است، لیکن عوامل گوناگونی از جمله وجود زمینه ژنتیکی، در بیماران، مکانیسم‌های اتوایمیون و عوامل محیطی به خصوص ویروس‌ها را در بروز این بیماری مؤثر می‌دانند و شواهد متعددی مبنی بر تأثیر متقابل سیستم اندوکرین و سیستم ایمنی وجود دارد (۱۰). هدف اولیه این بیماری آکسون‌ها، میلین یا سلول-های تولید کننده میلین و الیگودندروسیت‌ها هستند؛ در نتیجه، باعث تخریب یا آسیب سیستم‌های ارتباطی بین دستورات داده شده توسط مغز و فعالیت عضلانی می‌شود (۱۵).

کاهش قدرت عضلانی یک اختلال عمده است که فعالیت‌های روزمره زندگی را محدود می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که نیروهای ایزومتریک، ایزوتونیک و ایزوکینتیک در بیماران مبتلا به MS پایین‌تر است (۱٦). اختلال در ظرفیت عملکردی به نظر می‌رسد با کاهش قدرت عضلانی عمدتاً در اندام تحتانی مرتبط باشد. مکانیسم‌های زیر بنایی کمبود قدرت احتمالاً منشاء عصبی و عضلانی دارد (۱۷). همچنین ارتباطی بین سرعت راه رفتن و قدرت عضلانی در میان این بیماران وجود دارد، به طوری که سرعت راه رفتن حداکثر و معمول در آن‌ها کاهش یافته است (۱۸).

چندین سال به بیماران MS توصیه شده بود که در تمرینات جسمانی شرکت نکنند؛ چونکه بعضی از بیماران علائمی را به صورت غیرثابت مثل افزایش دمای بدن در طول ورزش گزارش کرده بودند. استدلال دیگر این بود که دوری از ورزش انرژی را حفظ می‌کند و منجر به خستگی کمتری می‌شود، در نتیجه برای انجام فعالیت‌های روزانه انرژی بیشتری را دارند (۳،۷،۹). اگرچه ورزش از فرآیند دمیلینه‌شدن جلوگیری نمی‌کند و یا آن را معکوس نمی‌کند و یا در دوره نورولوژیکی MS تغییری ایجاد نمی‌کند؛ اما، می‌تواند از چندین راه مانند تأثیر مثبت در روحیه، احساس خوب بودن،کنترل وزن، کاهش اشتها، افزایش پشتکار، کاهش خستگی و بهبود در وضعیت خواب این بیماران را حمایت کند (۱۱،۱٤). اختلالات عملکردی مانند مکانیسم راه رفتن غیرطبیعی و ضعف عضلانی به طور معمول در نتیجه انحطاط آکسون و بلوکه شدن هدایت است. این علائم توانایی افراد را برای انجام فعالیت‌های روزمره زندگی کاهش می‌دهد، استراتژی‌های درمانی برای بهبود در قدرت و استقامت عضلانی در این بیماران مطلوب هستند؛ بنابراین، برنامه‌های تمرینی ورزشی برای افزایش آمادگی بدنی و بهبود ظرفیت عملکردی این بیماران و جبران اثرات زیان‌بار خود بیماری مفید خواهند بود (۱۹).

از آنجایی که بیماران مبتلا به MS دچار کم‌تحرکی و بیماری‌های ناشی از این کم‌تحرکی می‌باشند، تقویت عضلات و تمرینات مقاومتی می‌تواند از آتروفی عضلانی جلوگیری کند و تأثیرات مثبتی بر ضعف حرکتی آنان داشته باشد و حتی موجب کاهش اسپاسم شود (۳). تأثیر تمرینات مقاومتی بر طیف گسترده‌ای از پارامترهای عملکردی مانند ویژگی‌های انقباضی عضله، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی در بیماران MS در چند دهه گذشته نشان داده شده است (۲۰). هدف اولیه تمرینات مقاومتی بهبود در قدرت و استقامت عضلانی است (۲۱). با توجه به مطالب فوق و ابهاماتی که در زمینه تأثیر تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و به ویژه ظرفیت عملکردی در افراد مبتلا به MS وجود دارد، این سؤال مطرح است آیا تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلانی و ظرفیت‌های عملکردی زنان مبتلا به MS تأثیر دارد؟

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه نیمه‌تجربی است. جامعه آماری این پژوهش را زنان مبتلا به MS مراجعه‌کننده به انجمن MS کردستان تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه آماری بین بیماران فرم همکاری توزیع شد و از آنان درخواست شد که در صورت تمایل داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمایند. ۲۵ نفر از بیماران برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند و برای تعیین مقیاس EDSS (Expanded Disability Status Scale) به پزشک متخصص مغز و اعصاب مراجعه نمودند. از این تعداد، بیمارانی که مقیاس EDSS آنها بین ۱ تا ۵ بود با نظر پزشک متخصص انتخاب گردیدند. بر اساس طرح پژوهش و با توجه به معیارهای ورودی و خروجی پژوهش ۱۶ نفر از این تعداد انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه گواه (n =۸، با میانگین سنی۸/۱۶ ±۳۲/۳۸ سال، قد ۵/۳۶±۱۶۴/۱۶ سانتی‌متر، وزن ۱۰/۳۱±۶۵ کیلوگرم و ۱/۲۸ ±EDSS=۲/۲۵) و آزمایش (n =۸، با میانگین سنی ۵/۳۸ ±۲۹/۷۱ سال، قد ۱۴۰ /٤± ۱۶۱/۸۶سانتی‌متر، وزن ۶۱ /۱۳±۵۸/۴۹ کیلوگرم و ۱/۵۳± EDSS =۲/۳۸) تقسیم شدند که یک نفر از گروه آزمایش به علت مشکلات شخصی برنامه تمرینی را ترک کرد. قبل از شروع پروتکل تمرینی در طی یک جلسه آزمودنی‌ها برای آشنایی با نحوه کار با دستگاه‌های بدنسازی و چگونگی اجرای آزمون‌های عملکردی آموزش دیدند. برای جمع‌آوری اطلاعات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، مدت زمان ابتلا به بیماری، نوع داروی مصرفی، زمان مصرف دارو، یک پرسش‌نامه تهیه شد. قبل از تکمیل پرسش‌نامه توسط آزمودنی‌ها، تمام سؤالات پرسش‌نامه به طور کامل و روشن توسط محقق توضیح داده شد تا بیمار به روشنی به سؤالات پاسخ دهد. پس از تکمیل، پرسش‌نامه‌ها توسط محقق جمع‌آوری گردید. افراد مبتلا به بیماری‌هایی نظیر دیابت، بیماری‌های قلبی و عروقی، آرتروز، اختلالات تیروئیدی، محدودیت‌های ارتوپدی و بیماری‌های روانی از پژوهش کنار گذاشته شدند. از دیگر شرایط این پژوهش شرکت منظم در جلسات تمرینی بود. داروی مصرفی همه‌ی آزمودنی‌ها اینترفرون بتا یک- آ (آوونکس و ریبیف) بود که مصرف آن تحت نظر پزشک مربوطه بود. آزمودنی‌های گروه آزمایش علاوه بر مصرف داروهای تجویز شده در یک پروتکل تمرینی مقاومتی شرکت کردند، در صورتی که آزمودنی‌های گروه گواه فقط داروهای تجویزی را مصرف نمودند و هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشتند. دو روز قبل از شروع پروتکل تمرینی در دو روز مجزا ابتدا قد و وزن آزمودنی‌ها ثبت گردید و آزمون یک تکرار بیشینه برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی آزمودنی‌ها و بر اساس فرمول زیر صورت گرفت (۲۲).

$$\text{یک تکرار بیشینه(کیلوگرم)} = \frac{\text{مقدار کیلوگرمی که حداکثر 2 تا 20 بار جابجا شده است}}{[1 - \text{تعداد تکرار} \times 0/02]}$$

در روز دوم ظرفیت عملکردی آزمودنی‌ها برای سنجش سرعت ۱۰ متر، تعادل و استقامت راه رفتن به‌ترتیب از طریق آزمون ۱۰ متر راه رفتن، آزمون برخاستن و رفتن زمانبندی شده و آزمون ٦ دقیقه راه رفتن سنجیده شد. این آزمون‌ها با هدف سنجش و بازیابی تحرک در بیماران مبتلا به MS به کار می‌روند (۲۵-۲۳، ۱٤،۱۵).

اجرای آزمون‌های عملکردی به صورت ایستگاهی تنظیم گردید. بدین‌گونه که ابتدا آزمودنی‌ها به ایستگاه اول که آزمون۱۰ متر راه رفتن بود مراجعه می‌نمودند و آزمودنی در پشت خط شروع ایستاده و با شنیدن فرمان رو آزمون گیرنده مسافت ۱۰ متر را با سرعت و حفظ ایمنی تا رسیدن به خط پایان راه می‌رفت و زمان ۱۰ متر راه رفتن ثبت گردید (۲۳،۲٤). سپس پس از اعلام آمادگی آزمودنی‌ها، آزمودنی‌ها به ایستگاه دوم هدایت می‌شدند و آزمون برخاستن و رفتن زمانبندی شده را اجرا می‌کردند که در آن آزمودنی بر روی یک صندلی دسته‌دار که ارتفاع پایه‌های آن ٤۷ سانتی‌متر بود، می‌نشست و با فرمان رو آزمون گیرنده، با کمک گرفتن از دسته‌های صندلی از

روی صندلی بلند می‌شد و برای یک لحظه کوتاه چشمان خود را بسته و باز می‌نمود و مسافت ۳ متر را به طرف جلو حرکت می‌کرد و پس از پیمودن مسافت ۳ متر، مانع را دور می‌زد و بدون کمک گرفتن از دسته‌های صندلی بر روی صندلی می‌نشست و مدت زمان اجرا ثبت می‌شد (۱۵، ۲۵-۲٤). در نهایت پس از ۵-۱۰ دقیقه استراحت به ایستگاه سوم یعنی آزمون ٦ دقیقه پیاده‌روی مراجعه می‌نمودند. این آزمون برای ارزیابی مسافت راه رفتن در بیماران مبتلا به MS استفاده می‌شود. آزمودنی با فرمان رو آزمون گیرنده شروع به پیاده‌روی نمود و اجازه دویدن نداشت و پس از ٦ دقیقه مسافت پیموده شده ثبت شد (۱٤،۲۳). برای همه‌ی آزمون‌های عملکردی زمان با استفاده از کرنومتر ثبت گردید. لازم به ذکر است دو روز بعد از اجرای پروتکل تمرینی آزمون یک تکرار بیشینه و آزمون‌های ظرفیت عملکردی همانند مرحله پیش‌آزمون و به همان ترتیب انجام گرفت. آزمون‌ها در هر دو مرحله در بعد از ظهر اجرا شدند.

پروتکل تمرین مقاومتی: از آنجایی که دستورالعمل‌های تمرین قدرتی استانداردی برای افراد مبتلا به MS وجود ندارد (۲۰). پروتکل تمرینی در مطالعه حاضر بر اساس توصیه‌های مربوط به تمرین مقاومتی در این افراد می‌باشد (۱٦). پروتکل تمرینی بکار برده شده در مطالعه حاضر به‌گونه‌ای طراحی شده بود که پایبندی به برنامه تمرینی حداکثر باشد. پروتکل تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، ۳ بار در هفته اجرا گردید (جدول ۱). شدت تمرینات ۷۰-٤۰ درصد یک تکرار بیشینه بود (۱۹). آزمودنی‌ها هر جلسه تمرینی را با یک برنامه گرم کردن ۵ تا ۱۰ دقیقه‌ای را شروع کردند و سپس برنامه تمرین مقاومتی ٤۵-۳۰ دقیقه‌ای اجرا شد، برای اعمال برنامه تمرین مقاومتی به ترتیب از دستگاه‌های پرس پا، دستگاه H بدنسازی، پشت پا، پرس سینه و جلو پا ساخت ایران استفاده شد. استراحت بین هر ست ٦۰ تا ۹۰ ثانیه و استراحت بین حرکات ۲ دقیقه بود. در ابتدا و پایان هفته چهارم و هفته هشتم آزمون یک تکرار بیشینه توسط دستگاه‌های پرس پا و پرس سینه گرفته شد. اجرای آزمون یک تکرار بیشینه در پایان هفته چهارم به منظور تطبیق پروتکل تمرینی با تغییرات مشاهده شده در قدرت بود و پروتکل تمرینی بر اساس یک تکرار بیشینه بدست آمده در پایان هفته چهارم ادامه یافت. شدت تمرین، تعداد تکرارها و ست‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. در پایان هر جلسه تمرینی یک برنامه سرد کردن ۱۵-۱۰ دقیقه‌ای انجام شد.

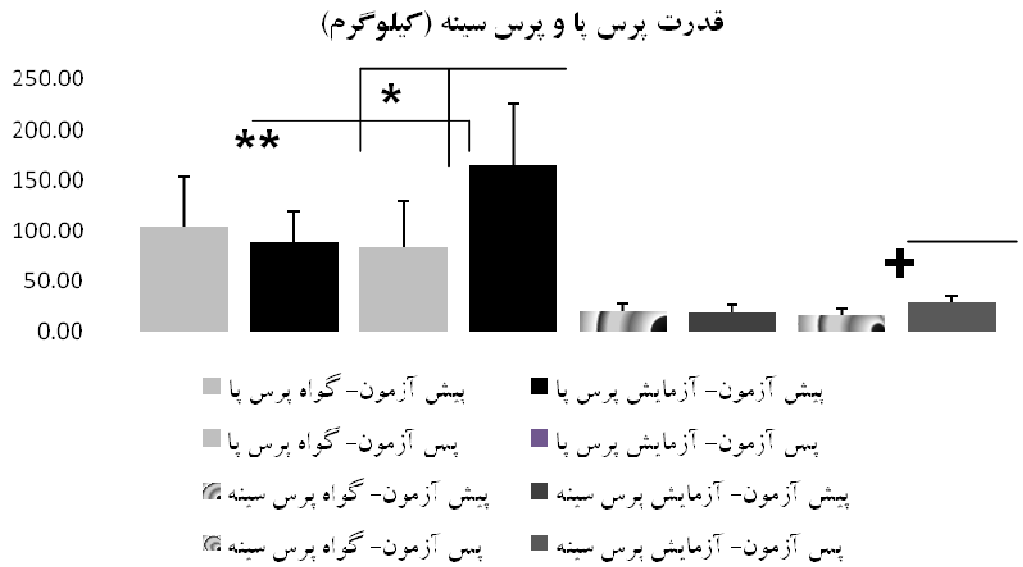
روش آماری: پس از جمع آوری داده‌ها در دو مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از نرم‌افزار SPSS19 داده‌ها تجزیه و تحلیل آماری شدند. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کلموگروف - اسمیرنف بررسی شد. برای ارزیابی تفاوت میانگین‌ها از آزمون‌های t مستقل و t وابسته استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون t مستقل در مرحله‌ی پیش‌آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری در قدرت پرس پا (P=۰/٤٦۳)، پرس سینه (P=۰/۷۳)، استقامت راه رفتن (P=۰/۷٦)، سرعت ۱۰ متر (P=۰/٦۰) و تعادل (P=۰/۹٦) بین گروه‌های آزمایش و گواه وجود نداشت و دو گروه از

جدول ۱. برنامه تمرینی گروه آزمایش، تمرین مقاومتی، در هشت هفته

متغیر / هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	آزمون	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
شدت (٪ از 1RM)	٤۵-٤۰	٤۵-٤۰	۶۰-۵۰	۶۵-۶۰		۷۰-۶۰	۶۰-۵۰	۷۰-۶۰	۷۰-۶۵
تعداد ست	۲	۳	۲	۳	1RM	۳	۳	۳	۳
تعداد تکرار	۱۲-۱۰	۱٤-۱۲	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰		۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰



شکل ۱: میانگین قدرت پرس پا و پرس سینه در مراحل پیش و پس‌آزمون در گروه‌های آزمایش و گواه

* تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون گروه آزمایش و پس آزمون گروه گواه در سطح معناداری ۰۵≥ α نشان می‌دهد.

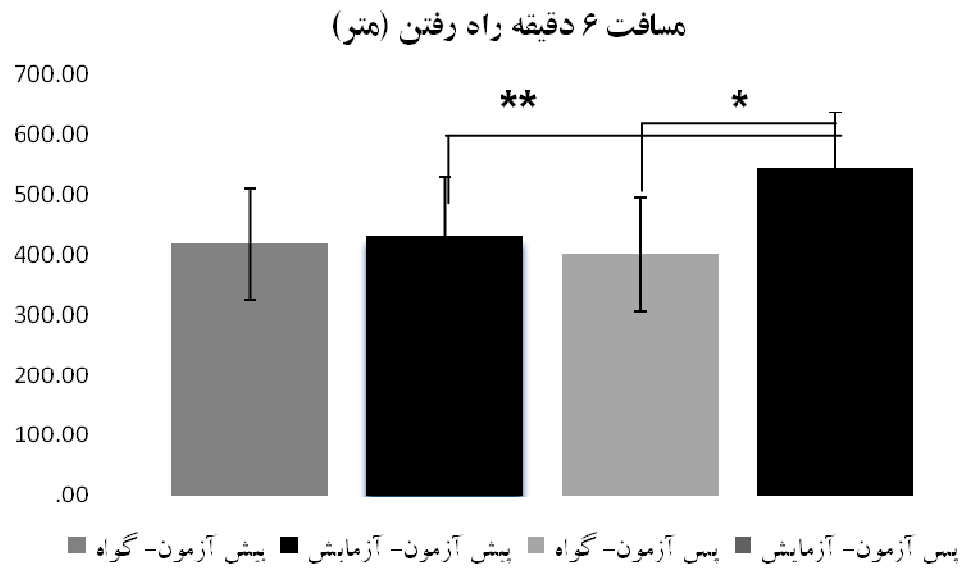
** تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه گواه نسبت به پیش‌آزمون گروه گواه در سطح معناداری ۰۵≥ α نشان می‌دهد.

+ تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پس‌آزمون گروه گواه در سطح معناداری ۰۵≥ α نشان می‌دهد.

نظر متغیرهای مورد بررسی همگن بودند. نتایج آزمون t مستقل در مرحله‌ی پس آزمون تفاوت معنی‌داری را در قدرت پرس پا (P=۰/۰۰٦)، پرس سینه (P=۰/۰۰٤)، استقامت راه رفتن (P=۰/۰۱۱)، سرعت ۱۰ متر (P=۰/۰۱۰) و تعادل (P=۰/۰۰٦) بین گروه‌های آزمایش و گواه نشان داد. تغییرات درون گروهی که از طریق آزمون t همبسته ارزیابی گردید، نشان داد که قدرت پرس پا و پرس سینه در مرحله‌ی پس‌آزمون نسبت به مرحله‌ی پیش آزمون در گروه آزمایش افزایش معنی‌داری (به ترتیب P=۰/۰۱۰) و P=۰/۰۰۱) داشت. مقدار این افزایش به ترتیب معادل ۸۷/۸ درصد و ٤۷/٤ درصد بود؛ در صورتی که در گروه گواه کاهش معنی‌دار (P=۰/۰۱۳ و P=۰/۰۲۱) داشت و مقدار این کاهش به ترتیب معادل۱۵/۷ درصد و ۲۸/٦ بود (شکل ۱). همچنین، مسافت پیموده شده در استقامت راه رفتن، افزایش معنی-داری (P=۰/۰۰۱) نسبت به پیش آزمون در گروه آزمایش داشت و مقدار این افزایش ۲۵/۸ درصد بود؛ در صورتی که در گروه گواه مسافت پیموده شده به مقدار٤/۱ درصد کاهش یافت؛ اما، این کاهش معنی‌دار نبود (P=۰/۰۹۵) (شکل ۲). سرعت ۱۰ متر (P=۰/۰۰۱) و تعادل (P=۰/۰۱۱) در گروه آزمایش نسبت به پیش آزمون به مقدار۳۱ درصد و ۳٦ درصد کاهش معنی‌داری داشت؛ در صورتی که زمان سرعت ۱۰ متر و تعادل در گروه گواه نسبت به پیش آزمون افزایش ۲/۱ و ۷/٤ درصدی داشت؛ اما، این افزایش معنی‌دار نبود (P= ۰/۱٤ و P=۰/۱۹) (شکل ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی زنان مبتلا به MS بود. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرین مقاومتی موجب افزایش ۸۷/۸ درصدی قدرت پرس پا و ٤۷/٤ درصدی قدرت پرس سینه پس از ۸ هفته تمرین می‌شود. در این راستا، مطالعات قبلی نیز بهبود در قدرت عضلانی



شکل ۲: میانگین مسافت راه رفتن مراحل پیش و پس آزمون در گروه‌های آزمایش و گواه

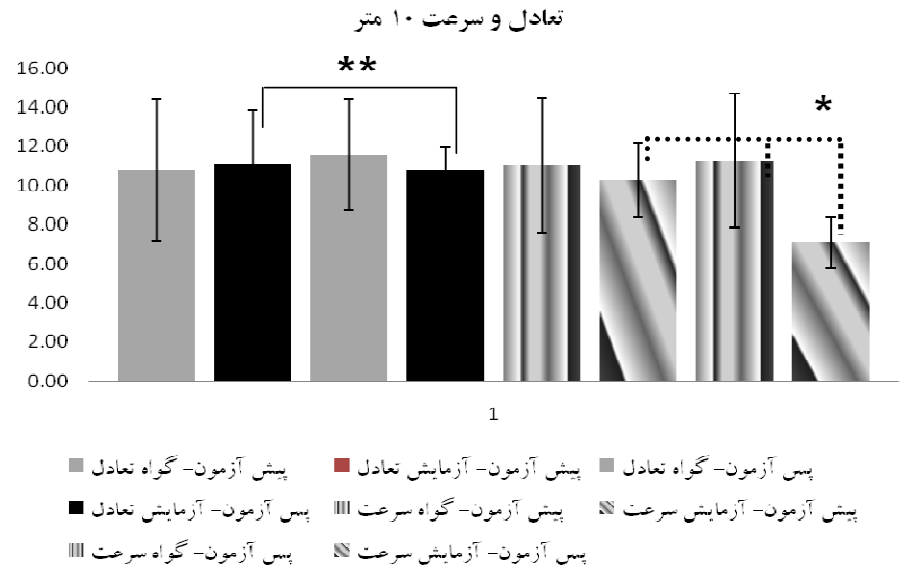
*** تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پس‌آزمون گروه گواه در سطح معناداری ۰۵ ≥ α نشان می‌دهد.**

**** تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون گروه آزمایش در سطح معناداری ۰۵ ≥ α نشان می‌دهد.**

را متعاقب تمرینات مقاومتی گزارش کرده بودند (۲۸-۲۶).

به نظر می‌رسد علت افزایش قدرت در این پژوهش به دلایلی از جمله افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی و فعال شدن واحدهای حرکتی جدید و همچنین ممکن است به دلیل تغییر در نوع تارهای عضلانی و یا بهبود کارایی قابلیت انقباضی در این افراد باشد (۱۶،۱۹). آزمودنی‌های این پژوهش تجربه تمرین مقاومتی را نداشتند و برای اولین بار در این گونه تمرینات حضور یافتند. تمرین قدرتی، به عنوان تمرینی برای بهبود سازگاری‌های عصبی مانند بهبود در فعال‌سازی و همزمانی میزان شلیک واحدهای حرکتی شناخته شده است و دوره‌های بی‌فعالیتی منجر به کاهش این سازگاری‌ها می‌گردد. سازگاری‌های عصبی بدست آمده از طریق فعالیت جسمانی ممکن است نتایج عملکردی مطلوبی را در افراد مبتلا به MS بسته به میزان و محل ضایعه داشته باشد. علاوه براین بهبود قدرت در عضلاتی که توانایی سازگاری با بار اضافی را دارند ممکن است به حفظ و بهبود آمادگی جسمانی عمومی و توانایی عملکردی شامل وضعیت تحرکی کمک کند (۲۹). در مقابل هاروی (۱۹۹۹) نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی بهبود معنی‌داری را در قدرت عضلانی ایجاد نکرد (۳۰). در پژوهش هاروی تنها دلیل عنوان شده‌ی عدم بهبود قدرت، شرکت هفت آزمودنی در پژوهش بوده که موجب ضعف قدرت آماری در پژوهش شده است (۲۳).

همچنین، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در گروه گواه کاهش ۱۵/۷ درصدی قدرت پرس پا و ۲۸/۶ درصدی پرس سینه نسبت به پیش‌آزمون وجود دارد. یکی از دلایل احتمالی این کاهش، ممکن است در نتیجه میزان شلیک پایین‌تر واحدهای حرکتی یا ضعف در بکارگیری واحدهای حرکتی باشد؛ زیرا، گزارش شده است که فعالیت مرکزی عضلات و قدرت ویژه در افراد مبتلا به MS پایین‌تر است (۳۱). بنابراین، با گذشت زمان این تغییرات مرکزی ممکن است بر واسطه‌های محیطی مانند اندازه عضله، توزیع نوع تار، عملکرد انقباضی و فرآیند-های اتصال عصبی- عضلانی تأثیر بگذارد. بدین ترتیب، کاهش در سطح مقطع تارهای عضلانی و تغییر در فرآیندهای عصبی- عضلانی بر قدرت تأثیر می‌گذارد.



شکل۳: میانگین سرعت راه رفتن ۱۰ متر و تعادل (زمان برخاستن و رفتن) در مراحل پیش و پس‌آزمون در گروه‌های آزمایش و گواه

* تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون گروه آزمایش در سطح معناداری در سطح معناداری $\alpha \leq ۰۵$ نشان می‌دهد.

** تفاوت معناداری را در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون گروه آزمایش و پس‌آزمون گروه کنترل در سطح معناداری $\alpha \leq ۰۵$ نشان می‌دهد.

چانگ (۲۰۱۰) گزارش کرد که آتروفی عضلانی در بیماران MS هم در سطح کل عضله و هم در سطح تار عضلانی رخ می‌دهد (۳۱). با توجه به اینکه، تولید نیرو محصول یک سری از وقایع است که در قشر حرکتی مغز شروع می‌شود و با چرخش پل‌های عرضی بین میوفیلامنت‌ها پایان می‌یابد. اختلال در هر نقطه‌ای از این مسیر تولید نیرو ممکن است منجر به کاهش قدرت و توان عضلانی شود. دمیلینه شدن آکسون‌های عصبی که در این بیماران دیده می‌شود ممکن است زمان هدایت نورون‌های قشر حرکتی را طولانی کند (۳۱).

نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که تمرین مقاومتی موجب افزایش ۲۵/۸ درصدی مسافت راه رفتن در گروه آزمایش پس از ۸ هفته تمرین می‌شود. در این راستا دالگاس (۲۰۰۹) بهبود در مسافت راه رفتن را پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی گزارش کرد (۲۳). در مقابل تام بروکمن (۲۰۱۰) بهبود معنی‌داری در مسافت راه رفتن را پس از یک برنامه تمرین مقاومتی که از دو دوره ۱۰ هفته‌ای تشکیل شده بود، گزارش نکرد (۲۰)؛ همچنین داد (۲۰۱۱) بهبود معنی‌داری در مسافت راه رفتن پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی پیشرونده در اندام تحتانی را گزارش نکرد (۳۲). در پژوهش تام بروکمن بهبود کم در قدرت عضلانی و عدم تمرین عملکرد حرکتی به طور ویژه، علت عدم بهبود در مسافت راه رفتن عنوان گردید. از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر این بود که زمان ۱۰ متر راه رفتن نسبت به پیش‌آزمون کاهش ۳۱ درصدی پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی داشت. یافته‌ها راجع به سرعت راه رفتن در پژوهش‌های انجام شده در این زمینه ضد و نقیض می‌باشد. در این راستا مطالعات قبلی نیز بهبود معنی‌داری را در سرعت راه رفتن متعاقب تمرینات مقاومتی گزارش کرده بودند (۲۳،۲۷،۳۲). دالگاس و همکاران (۲۰۰۹) بهبود در آزمون ٦ دقیقه راه رفتن و ۱۰ متر اه رفتن را افزایش قدرت در عضلات باز کننده زانو دانستند (۲۳). درمقابل، دیگر پژوهش‌ها بهبودی را در سرعت راه رفتن متعاقب تمرینات مقاومتی نشان ندادند (۱۵، ۱۹– ۲۰، ۲۸). در همه این پژوهش‌ها آزمون بکار رفته برای ارزیابی سرعت راه رفتن آزمون ۱۰ متر راه رفتن و ۲۵ فوت (۷/٦۲ متر) بود. دلایل این اختلاف در یافته‌ها نامشخص است. در پژوهش داد و همکاران

(۲۰۱۱) علت عدم بهبود در سرعت و مسافت راه رفتن به مدل پیشرفت برنامه تمرین مقاومتی (تکرار، شدت و مدت تمرین) و کنترل اثرات افزایش توجه و تعامل اجتماعی ذاتی در برنامه تمرینی منجر به اندازه اثر کوچکتر برنامه تمرینی شد. به عبارتی داد و همکاران عنوان کردند حفظ اندازه اثر مطالعه و اندازه نمونه بزرگتر می‌توانست منجر به بهبود قابل توجهی در عملکرد راه رفتن شود (۳۲) در پژوهش تام بروکمن و داد از آزمون ۲ دقیقه راه رفتن برای ارزیابی مسافت راه رفتن استفاده شده بود؛ در صورتی که در پژوهش حاضر از آزمون ٦ دقیقه برای ارزیابی مسافت راه رفتن استفاده گردید (۲۰،۳۲). علاوه براین، در پژوهش حاضر از برنامه تمرین قدرتی پیشرونده با مدل باردهی پلکانی استفاده شد. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند، این نوع برنامه بازدهی مناسب‌تری را به همراه خواهد داشت (۳۳). زیرا که نیازهای فیزیولوژیکی و روانشناختی را مرتفع می‌سازد. مدل باردهی و مبتدی بودن آزمودنی‌ها می تواند از دلایل احتمالی افزایش قدرت عضلانی ۸۷ درصدی باشد؛ زیرا، مطالعات نشان داده‌اند پیشرفت در ابتدای برنامه‌های تمرینی سیری صعودی و خطی را دارد. ضمن اینکه یادگیری تکنیک در افزایش قدرت با اهمیت است (۳٤).

از طرفی، قدرت عضلانی به عنوان مهمترین شاخص عملکرد حرکتی شناخته شده است (۲۰) و نشان داده شده است که قدرت عضلات پایین تنه با مدت زمان راه رفتن مرتبط است و جلوگیری از نقایص راه رفتن به عنوان منطقی برای استفاده از ورزش قدرتی در این بیماران شناخته شده است. بنابراین، زمان راه رفتن به دلایل متعددی مهم می‌باشد. اول محدودیت راه رفتن در این بیماران بر توانایی شرکت در فعالیت‌های خانوادگی، اجتماعی، شغلی و اوقات فراغت تأثیر می‌گذارد. دوم اینکه مدت زمان راه رفتن یک متغیر دائمی است که از جهت روان‌سنجی می‌تواند در طول زمان به تغییر در معیار ناتوانی حساس باشد و سوم نقایص راه رفتن تعیین کننده اصلی اختلالات کلی در عملکرد حرکتی این بیماران می‌باشد (۳۵).

نتایج این پژوهش نشان داد که تمرین مقاومتی موجب کاهش ۳٦ درصدی در زمان آزمون برخاستن و رفتن در گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی می‌شود. در این راستا، دی سوزا و همکاران (۲۰۰۹) و مری و همکاران (۲۰۱۰) نیز بهبود در زمان آزمون برخاستن و رفتن را متعاقب تمرینات مقاومتی گزارش کرده بودند (۱۵،۲٤). برخلاف نتایج پژوهش حاضر، دی‌بولت و همکاران (۲۰۰٤) نشان دادند که متعاقب یک برنامه تمرین مقاومتی ۸ هفته‌ای و ۳ جلسه در هفته بهبود معنی‌داری در زمان آزمون برخاستن و رفتن حاصل نگردید. همچنین تام بروکمن و همکاران (۲۰۱۰) بهبودی در زمان آزمون برخاستن و رفتن متعاقب تمرینات مقاومتی را گزارش نکردند (۱۸،۲۰). در پژوهش دی‌بولت و تام بروکمن افزایش قدرت پایین تنه مد نظر بوده است، ولیکن در این پژوهش افزایش قدرت در عضلات بالاتنه و پایین تنه مد نظر بوده است. علت مغایر بودن پژوهش دی‌بولت و همکارانش را می‌توان به ویژگی و ماهیت برنامه تمرینی و به شدت آن نسبت داد. همانگونه که ذکر شد در پژوهش تام بروکمن بهبود کم در قدرت عضلانی و عدم تمرین عملکرد حرکتی به طور ویژه، علت عدم بهبود در عملکرد حرکتی عنوان گردید. بهبود ۳٦ درصدی در زمان آزمون برخاستن و رفتن، حاکی از افزایش قدرت عضلانی در آزمودنی‌ها است، افزایش عمومی قدرت عضلات بالا تنه و پایین تنه باعث افزایش تحرک بدنی و تعادل شده است (۲٤). دلایل احتمالی این بهبود را می‌توان افزایش در قدرت عضلانی دانست، زیرا ارتباط دوسویه بین قدرت و ظرفیت عملکردی وجود دارد. به نظر می‌رسد که عملکرد حرکتی برای فعالیت‌های روزمره لازم است، بنابراین استراتژی‌هایی که به کاهش از دست دادن وضعیت تحرکی یا بهبود در توانایی راه رفتن کمک می‌کند، ممکن است اهمیت عملکردی قابل توجهی داشته

باشند (۲۳).

از دیگر نتایج مهم پژوهش حاضر، کاهش عملکردی اغلب ظرفیت‌های عملکردی بود. مثلا، کاهش قدرت عضلانی در اندام فوقانی و تحتانی، کاهش ناچیز استقامت راه رفتن، افزایش زمان سرعت ۱۰ متر و تعادل در بیماران گروه گواه بود. هر چند برخی از این نتایج از لحاظ آماری معنادار نبود؛ اما، این نتایج می‌تواند حاکی از بدتر شدن وضعیت جسمانی و عملکردی بیماران کم تحریک باشد؛ زیرا، در متون بررسی نشان داده است که بی‌فعالیتی یا به عبارتی کم تحرکی حتی در افراد سالم به افزایش عوامل خطر مزمنی مانند بیمارهای قلبی عروقی، دیابت نوع دوم، چاقی و خستگی منجر می‌شود. علاوه بر این، در بیماران MS افزایش اوستئوپروسیز، خستگی، افسردگی و مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی گزارش شده است (۷). به نظر می‌رسد، کاهش عملکردی موارد فوق شاید به دلیل عدم بکارگیری عضلات و فعالسازی سیستم عصبی و به تبع آن دستگاه قلبی عروقی باشد؛ زیرا، کم تحرکی موجب افت توان هوازی (۳٦)، کاهش در حجم عضلانی و کاهش سازگارهای فیزیولوژیکی می‌شود که متعاقب آن در ظرفیت‌های عملکردی احتمالا بهبودی حاصل نمی‌شود (۳۷). گزارش شده است که حداکثر قدرت در انقباض‌های ایزومتریک و ایزوکینیتیک و میزان توسعه نیرو در بیماران MS کاهش یافته است (۳۸،۳۹).

به طور خلاصه، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرین مقاومتی موجب افزایش معنی‌دار قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی و همچنین ظرفیت‌های عملکردی می‌شود، از طرف دیگر، کم تحرکی ضمن اینکه وضعیت نرمال افراد بیمار را حفظ نمی‌کند، احتمالا وضعیت موجود را نیز وخیم تر می‌کند. بنابراین، با توجه به اینکه برنامه تمرینی مقاومتی به خوبی توسط این بیماران تحمل می‌شود و احتمالا اثر زیانباری بر روند تشدید این بیماری ندارد و می‌تواند تأثیر سودمندی بر عملکرد حرکتی این بیماران داشته باشد؛ متخصصان مربوطه می‌توانند از این تمرینات به عنوان یک روش مکمل در کنار درمان‌های دارویی برای این بیماران استفاده کنند.

References

1. Arastoo AA, Ahmadi A, Zahednejad Sh. The comparison of effect of 8 weeks aerobic and yoga training on physiological cost index in multiple sclerosis patients. Journal of medical Sciences 2011; 10(2): 153-162. [In Persian]
2. Soltani M, Hejazi S.M, Norian A, Zendedel A, Ashkanifar M. The effect of a period of aquatic aerobic training on EDSS Patients with multiple sclerosis (MS). Journal of medical sciences 2009; 5(17): 15-20. [In Persian]
3. Kurdi M, Anoosheh L, Khodadadh S, Khosravi N, Sangelaji B. The effect of selected combined training on strength, balance and life quality of patients multiple sclerosis. Journal of Sport medicine 2011; 2(5): 46-59. [In Persian]
4. Zarei SH, Ebrahimi H, Shafiee K, kheradmand A. What is fatigue in multiple sclerosis? Iranian Journal of Neurology 2008; 7(24): 328- 337. [In Persian]
5. Kargarfard M, Etemadifar M, Asfarjani F, Mehrabi M, Changes in quality of life and fatigue in women with multiple sclerosis after 8 weeks of aquatic exercise training. Journal of Fundamentals of Mental Health 2010; 12(47): 562-73. [In Persian]
6. Masoudi R, Mohammadi I, Ahmadi F, Hasanpour-Dehkordi A. The effect of self-care program education based on orem's theory on mental aspect of quality of life in multiple sclerosis patients. Iran Journal of Nursing 2009; 22(60): 53-64. [In Persian]
7. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance- endurance and combined training. Multiple Sclerosis 2008; 14: 35–53.
8. Sluder JA, Newhouse P, Fain D. Pediatric and adolescent multiple sclerosis. Adolesc Med 2002;13:461-485.
9. Turner AP, Kivlahan DR, Haselkorn JK. Exercise and quality of life among people with multiple sclerosis:

looking beyond physical functioning to mental health and participation in life. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90(3):420-428.
10. Koocheki I, Masood SA, Moosavi SGH. Correlation of serum prolactin level with multiple sclerosis. KAUMS Journal 2006; 10(2): 26-29. [In Persian]
11. Eftekhari A, Nikbakht H, Etemadifar M, RAbiee K. The effect of endurance training on aerobic capacity and quality of life in women multiple sclerosis. Olympic 2008; 1(41): 37-46. [In Persian]
12. Ghabaae M, Qelichnia Omrani H, Roostaeizadeh M. Epidemiology of multiple sclerosis in Tehran: a three year study, Tehran University Medical Journal 2007; 65(5): 74-77. [In Persian]
13. Atashzadeh F, Shiri H, Moshtage esheqi Z, Saniei M. Effect of exercise training on activity of daily living in women with multiple sclerosis in iranian multiple sclerosis in society. Sci J of Rafsanjan Uni of Med Sci 2003; 2(3-4):164-171. [In Persian]
14. Motl RW, Goldman MD, Benedict RH. Walking impairment in patients with multiple sclerosis: exercise training as a treatment option. Neuropsychi Disease and Treatment 2010; 6: 767–774.
15. Mary L F, Leuschen M P, Huisinga J, Schmaderer L, Vogel J, Kucera D, et al. Impact of resistance training on balance and gait in multiple sclerosis. International Journal of MS Care 2010; 12: 6–12.
16. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. Sports Med 2004; 34:1077–1100.
17. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Overgaard K, Ingemann-Hansen T. Muscle fiber size increases following resistance training in multiple sclerosis. Multiple Sclerosis. 2010; 16(11):1367–1376.
18. DeBolt LS, McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85:290-297.
19. White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis. 2004; 10: 668-674.
20. Broekmans T, Roelants M, Feys P, Alders G, Gijbels D, Hanssen I, et al. Effects of long-term resistance training and simultaneous electro-stimulation on muscle strength and functional mobility in multiple sclerosis. Multiple sclerosis 2010; 17(4): 468–477.
21. Sabapathy NM, Minahan CL, Turner GT, Broadley SA. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. Clinical Rehabilitation. 2011; 25: 14–24.
22. Beam W, Adams G. Exercise Physiology: Laboratory Manual. 6th edition. McGraw-Hil. 2010. [In Persian]
23. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. Neurology 2009; 73: 1478-1484.
24. De Souza-Teixeira F, Costilla S, Ayán C, García-López D, González-Gallego J, de Paz JA. Effects of resistance training in multiple sclerosis. Sports Med, 2009; 30(4): 245-50.
25. Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Dcnison E. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go' testing in persons with multiple sclerosis. Physiother Res Int,2007; 12(2): 105-14.
26. Kasser S, McCubbin JA, Effects of progressive resistance exercise on muscular strength in adults with multiple sclerosis. Med Sci Sports Exerc,1996;28:S143.
27. Taylor NF, Dodd KJ, Prasad D, Denisenko S. Progressive resistance exercise for people with multiple sclerosis. Disabil Rehabil 2006; 28:1119 –1126.
28. White LJ, McCoy SC, Castellano V, Ferguson MA, Hou W, Dressendorfer RH. Effect of resistance training on risk of coronary artery disease in women with multiple sclerosis. Scand J Clin Lab Invest. 2006; 66(4): 351-5.
29. Gutierrez GM, Chow JW, Tillman MD, McCoy SC, Castellano V, White LJ, et al. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86: 1824-1829.
30. Harvey L, Smith A, Jones R. The effect of weighted leg rises on quadriceps strength, EMG parameters and functional activities in people with multiple sclerosis. Physiotherapy 1999; 85: 154 –16.
31. Chung LH. Muscle weakness in persons with multiple sclerosis. 2010. University of Massachusetts.
32. Dodd K, Taylor N, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Multiple Sclerosis ,2011; 0(0):1–14.
33. Bompa, TO. Periodization: Theory and methodology of training. 4th edition. Human Kinetics. 1999. 46-50.
34. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise Physiology (Energy, Nutrition, and Human performance). 5th edition. Lippincott Williams and Wilkins. 2001. 529-532.
35. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis A randomized study. Neurology 2004; 63: 2034–2038.
36. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. Mult Scler 2002; 8: 161–68.

37. Ng AV, Miller RG, Gelinas D, Kent-Braun JA. Functional relationships of central and peripheral muscle alterations in multiple sclerosis. Muscle Nerve 2004; 29: 843–52.
38. Chen WY, Pierson FM, Burnett CN. Force-time measurements of knee muscle functions of subjects with multiple sclerosis. Phys Ther 1987; 67: 934–40.
39. Sharma KR, Kent-Braun J, Mynhier MA, Weiner MW, Miller RG. Evidence of an abnormal intramuscular component of fatigue in multiple sclerosis. Muscle Nerve 1995; 18: 1403–11.

Effect of 8-week resistance training on muscle strength and functional capacity in women with multiple sclerosis (MS)

Yousefvand Z[1], Parnow A[1], Ahsan B[2], Fayazi B[1]

1. Razi University of Kermanshah
2. Kurdistan University of Medical Sciences

Received: 07/06/2012 **Revised:** 19/07/2012 **Accepted:** 26/11/2012

Correspondence:
Abdolhossein Parno, Faculty of Physical Education and Sport Science, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran.
E-mail:
parnowabdolhossein@gmail.com

Abstract

Introduction and Purpose: Multiple sclerosis (MS) is a chronic disease that affects motor pathways and leads to muscle weakness and muscle fatigue. Therefore, the purpose of this research was effects of 8 weeks resistance training on muscle strength and functional capacity in women with multiple sclerosis.

Material and Methods: Sixteen people of the women referred to the Kurdistan MS Society participated in present study and randomly divided to experimental (n=8) and control (n=8) groups. The experimental group participated in a resistance training program for 8 weeks, 3 times/week with 40-70% of 1RM.The control group did not perform any training. Two days before and after training protocol, muscle strength and functional capacity were evaluated. For data analysis, t-tests were used (p=0.05).

Results: Independent t-test showed that there were a significant difference in the post-test between the experimental group and control in the strength leg press (p=0.011), bench press (p=0.004), test 6 minutes walk (p=0.011), test 10 m walking (p = 0.009) and Timed Up and Go test (p=0.006) in the post-test. While there were no significant difference in above factors in the pre-test (respectively; p=0.46, p=0.73, p=0.76, p=0.60 and p=0.96).

Conclusion: Resistance training causes a significant increase of leg and bench press strength and distance walking. It, therefore, was increased the speed of walking. Resistance training was tolerated by the patients and do not have the harmful effect on the exacerbation of trend this disease.

Key Words: *Resistance Training, Multiple Sclerosis, Functional Capacity, Women.*